

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT.

JC978 U.S. PTO  
09/866736  
05/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 5月31日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-163039

願 人  
Applicant(s):

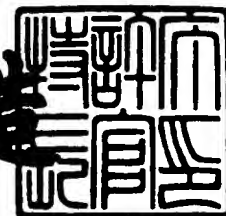
株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3105764

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000002810

【提出日】 平成12年 5月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 1/06

【発明の名称】 無線通信システムおよび無線装置

【請求項の数】 2

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

    【氏名】 浅沼 裕

【特許出願人】

    【識別番号】 000003078

    【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

    【識別番号】 100058479

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴江 武彦

    【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084618

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068814

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システムおよび無線装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークに接続可能な基地局と移動局とを CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の無線通信に接続するもので、前記基地局と前記移動局との間で、一方の局からの送信信号の受信電力レベルに応じて、他方の局の送信電力レベルを制御する無線通信システムにおいて、

伝送路の変動速度を検出する伝送路変動速度検出手段と、

この伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満の場合には、一方の局にて受信される他方の局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期で平均化して求め、この受信電力レベルに応じて前記他方の局の送信電力レベルを制御し、一方、前記伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値未満あるいは第 2 の閾値以上の場合には、一方の局にて受信される他方の局の送信信号の受信電力レベルを前記所定の周期よりも長い周期で平均化して求め、この受信電力レベルに応じて前記他方の局の送信電力を制御する送信電力制御手段とを具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の無線通信により通信相手局と通信し、自局にて測定した前記通信相手局の送信信号の受信電力レベルに応じて前記通信相手局が送信電力レベルを制御する無線装置において、

通信相手局との間の伝送路の変動速度を検出する伝送路変動速度検出手段と、

この伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満の場合には、前記通信相手局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期で平均化して求め、一方、前記伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値未満あるいは第 2 の閾値以上の場合には、前記通信相手局の送信信号の受信電力レベルを前記所定の周期よりも長い周期で平均化して求める受信電力検出手段と、

この受信電力検出手段にて求めた受信電力レベルに基づく情報を、前記通信相手局に送信する情報送信手段とを具備することを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の無線通信システムに用いられる送信電力制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

CDMA移動通信システムでは、無線信号が受ける干渉の量が増加するにしたがい、基地局が収容するユーザ数が制限される。このため、CDMA移動通信システムでは、送信電力制御を行い、必要最低限の電力を送信するようにして、干渉を抑制するようにしている。

【0003】

これは、送信電力が過大になると、他の無線局に与える干渉が増大し、その結果システムの容量が減少してしまうため、正確な送信電力制御はCDMA移動通信システムにとって非常に重要な制御の1つとなっている。

【0004】

具体的には、送信電力制御は、相手局より受信した電力を基準値と比較し、この比較結果、あるいは比較結果より求めた必要な制御量を送信側である相手局に送り、これに基づいて送信側が送信電力を増減させることによって行われる。

【0005】

また、移動通信では、レーリーフェージングなどのため、短時間で伝送路が変動する。このため、自動車などの高速移動での運用を考慮すると、送信電力制御は0.5～1ミリ秒周期で行う必要があると考えられている。

【0006】

CDMA移動通信などで使用されるデジタル通信では、チャネル符号化、タイミング制御などを行う必要があるため、伝送される信号のフォーマットがフレーム構造をとっている。

【0007】

この構造は、1フレーム毎に、伝送情報と制御情報を多重化して伝送すること

ができる。フレーム構造は、チャネル符号化の効率、伝送遅延などの兼ね合いから、5～100ミリ秒程度の値をとる場合が多い。

#### 【0008】

したがって、フレーム単位で伝送される制御情報では、上述した送信電力制御に必要な周期で制御情報を送信することができない。このため、フレーム中にスロットと呼ばれるさらに小さな単位を作り、スロット間隔で送信電力用の信号（TPCシンボル）を送る方法が取られている。

#### 【0009】

このTPCシンボルは、細かい間隔で送るため、1～数ビット程度の少ない情報しか送ることができない。一般に、1スロットあたり1ビットのTPC情報を送信することが多く、この場合、TPC情報は送信電力を1ステップの増大／減少させる情報として用いられる。送信電力のステップ幅は予めフレーム単位で伝送される制御情報で規定される。

#### 【0010】

図7は、TPCシンボルを用いて送信電力制御を行う無線通信システムの概略図である。基地局と移動局の間には、基地局から移動局への下り回線、移動局から基地局への上り回線の2つの回線が設定される。ここでは、下り回線の送信電力制御を例に挙げて説明する。

#### 【0011】

基地局から送信された信号を移動局が、アンテナ1を通じて受信部2にて受信し、そして受信した信号の電力を電力検出部3により測定する。TPCビット生成部4は、上記測定した電力と基準値を比較し、電力が基準値より大きければ、電力減少を指示するTPC信号を生成し、基準値より小さければ電力増大を指示するTPC信号を生成する。

#### 【0012】

このようにして生成されたTPC信号は、送信部5により上り回線の制御信号伝送チャネルに載せられ、アンテナ1を通じて基地局に送信される。これに対して、基地局では、アンテナ11を通じて受信部12にて上記制御信号伝送チャネルを受信し、TPCビット検出部13がTPC信号を検出し、この検出結果に基

づいて電力制御部 1 4 が送信部 1 5 の送信電力を増減させる。

上り回線の電力制御も、下り回線と同様であり、上記説明の基地局の動作と移動局の動作を入れ替えたものである。

【 0 0 1 3 】

以上のように、C D M A 移動通信の送信電力制御では、制御周期はスロット間隔になり、制御周期毎に予め定められたステップ幅の電力増大または減少が行われる。

【 0 0 1 4 】

このため、必要な送信電力と実際に制御される送信電力の間には誤差が発生することは避けられない。この誤差が大きいとシステム容量が減少したり、あるいは、伝送品質が低下するなどの特性劣化が発生する。

【 0 0 1 5 】

システム設計においては、この誤差があまり大きくならないように制御周期の設定が行われる。最適な制御周期は、伝送路変動速度などのシステムパラメータによって変化するので、最近では W - C D M A 規格 ( 3 G P P T S 2 5 . 2 1 4 “ P h y s i c a l L a y e r P r o c e d u r e ” , S e c t i o n 5 ) のように、1 つのシステム内で複数の制御周期を規定し、最適なものを選択する構成が現れてきている。しかしながら、上記規格には、制御周期を選択する具体的な指針は示されていない。

【 0 0 1 6 】

ところで、先に述べたように、実際の C D M A 移動通信システムでは、チャネル符号化が行われている構成が多い。チャネル符号化を行う場合は、符号化されたデータにインターリーブを行うことにより、フェージング下の特性を向上させることができる。これは、符号化フレーム長に対し、フェージング速度が十分速いときに特性向上が顕著に現れる。

【 0 0 1 7 】

したがって、電力制御の制御周期 / ステップ幅の選択は、誤り訂正符号化の効果も考慮して決定する必要があるが、今までこの点を考慮した決定指針は示されていない。

## 【 0 0 1 8 】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来より、複数の送信電力制御周期が規定されるシステムが考えられているが、送信電力制御周期の最適な切換制御については明確にされていないという問題があった。

## 【 0 0 1 9 】

この発明は上記の問題を解決すべくなされたもので、送信電力制御周期の最適な切換制御を実施して、送信電力制御の効果を高く発揮することが可能な無線通信システムおよび無線装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 2 0 】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に係わる本発明は、ネットワークに接続可能な基地局と移動局とを C D M A 方式の無線通信に接続するもので、基地局と移動局との間で、一方の局からの送信信号の受信電力レベルに応じて、他方の局の送信電力レベルを制御する無線通信システムにおいて、通信相手局との間の伝送路の変動速度を検出する伝送路変動速度検出手段と、この伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満の場合には、一方の局にて受信される他方の局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期で平均化して求め、一方、この受信電力レベルに応じて他方の局の送信電力レベルを制御し、伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値未満あるいは第 2 の閾値以上の場合には、一方の局にて受信される他方の局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期よりも長い周期で平均化して求め、この受信電力レベルに応じて他方の局の送信電力を制御する送信電力制御手段とを具備して構成するようにした。

## 【 0 0 2 1 】

上記構成の無線通信システムでは、伝送路変動速度検出手段にて伝送路の変動速度を検出し、この変動速度が第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満の場合には、一方の局にて受信される他方の局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期で平均化して求め、この受信電力レベルに応じて他方の局の送信電力レベルを制御し、一



方、上記変動速度が第 1 の閾値未満あるいは第 2 の閾値以上の場合には、一方の局にて受信される他方の局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期よりも長い周期で平均化して求め、この受信電力レベルに応じて他方の局の送信電力を制御するようにしている。

#### 【 0 0 2 2 】

すなわち、伝送路変動速度が、第 1 の閾値未満の低速時には、受信電力の測定時間を長くして雑音の影響による測定誤差を抑制して制御精度を高め、伝送路変動速度  $S$  が高速な第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満である場合には、受信電力の測定時間を短くして高速な伝送路変動に対する追従性を高めて、制御精度を高めるようにしている。

#### 【 0 0 2 3 】

そして、伝送路変動速度  $S$  がさらに高速な第 2 の閾値以上である場合には、もはや伝送路変動に対する最適な追従が行えないことや瞬時変動への追従による電力制御効果の低下を考慮して、受信電力の測定時間を長くして、距離変動／シャドウイング変動に適した送信電力制御を行うようにしている。

#### 【 0 0 2 4 】

したがって、上記構成の無線通信システムによれば、低速、高速、超高速の各伝送路変動速度に適した制御周期により、送信電力を制御するようにしているため、送信電力制御の効果を高く発揮することができる。

#### 【 0 0 2 5 】

また、請求項 2 に係わる本発明は、CDMA 方式の無線通信により通信相手局と通信し、自局にて測定した通信相手局の送信信号の受信電力レベルに応じて通信相手局が送信電力レベルを制御する無線装置において、通信相手局との間の伝送路の変動速度を検出する伝送路変動速度検出手段と、この伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満の場合には、通信相手局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期で平均化して求め、一方、伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値未満あるいは第 2 の閾値以上の場合には、通信相手局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期よりも長い周期で平均化して求める受信電力検出手段と、この受信電力検出手段にて求

めた受信電力レベルに基づく情報を、通信相手局に送信する情報送信手段とを具備して構成するようにした。

【0026】

上記構成の無線装置では、伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第1の閾値以上第2の閾値未満の場合には、通信相手局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期で平均化して求め、一方、上記変動速度が第1の閾値未満あるいは第2の閾値以上の場合には、通信相手局の送信信号の受信電力レベルを上記所定の周期よりも長い周期で平均化して求め、このようにして求めた受信電力レベルに基づく情報を通信相手局に送信して、通信相手局の送信電力レベルを制御するようにしている。

【0027】

すなわち、伝送路変動速度が、第1の閾値未満の低速時には、受信電力の測定時間を長くして雑音の影響による測定誤差を抑制して制御精度を高め、伝送路変動速度Sが高速な第1の閾値以上第2の閾値未満である場合には、受信電力の測定時間を短くして高速な伝送路変動に対する追従性を高めて、制御精度を高めるようにしている。

【0028】

そして、伝送路変動速度Sがさらに高速な第2の閾値以上である場合には、もはや伝送路変動に対する最適な追従が行えないことや瞬時変動への追従による電力制御効果の低下を考慮して、受信電力の測定時間を長くして、距離変動／シャドウイング変動に適した送信電力制御を行うようにしている。

【0029】

したがって、上記構成の無線装置によれば、低速、高速、超高速の各伝送路変動速度に適した制御周期により、送信電力を制御するようにしているため、送信電力制御の効果を高く発揮することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の一実施形態について説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係わる無線通信システムの基地局および移動

局の構成を示すものである。但し、図 1 において、従来の無線通信システムの構成を示す図 7 と同一部分には同一符号を付して示す。

## 【 0 0 3 1 】

基地局は、アンテナ 1 1 を通じて移動局から送信される無線信号を受信部 1 2 にて受信し、制御データや音声データを復調して得る。

伝送路変動速度検出部 2 0 は、受信部 1 2 にて受信される移動局からの信号を監視し、そのフェージング周期から移動局との間の伝送路の変動速度  $S$  を検出する。この検出された伝送路変動速度  $S$  の情報は、制御周期判定部 2 1 に出力される。

## 【 0 0 3 2 】

制御周期判定部 2 1 は、伝送路変動速度検出部 2 0 にて検出された伝送路変動速度情報  $S$  に基づいて、送信電力の制御周期  $T$  を決定し、決定した制御周期  $T$  の情報を電力制御部 1 4 と送信部 1 5 に出力する。図 2 は、ここで決定される送信電力の制御周期  $T$  と伝送路変動速度  $S$  の関係を示す。

## 【 0 0 3 3 】

この図に示すように、伝送路変動速度  $S$  が基準値  $S_1$  未満の場合や基準値  $S_2$  以上の場合には、送信電力の制御周期  $T$  は短周期  $T_1$  に設定され、一方、伝送路変動速度  $S$  が基準値  $S_1$  以上基準値  $S_2$  未満の場合には、送信電力の制御周期  $T$  は長周期  $T_s$  に設定される。

## 【 0 0 3 4 】

T P C ビット検出部 1 3 は、受信部 1 2 にて受信される移動局からの信号のうち、制御信号伝送チャネルを通じて送られる T P C 信号を検出し、電力制御部 1 4 に出力する。

## 【 0 0 3 5 】

電力制御部 1 4 は、T P C ビット検出部 1 3 にて検出された T P C 信号に基づいて、制御周期判定部 2 1 にて決定された制御周期  $T$  で、送信部 1 5 の送信電力を制御する。

## 【 0 0 3 6 】

送信部 1 5 は、移動局の通信相手局からの音声データなどの送信情報や、制御

周期判定部 2 1 にて決定された制御周期  $T$  などを含む種々の制御データを、アンテナ 1 1 を通じて移動局に送信する。

## 【 0 0 3 7 】

一方、移動局は、アンテナ 1 を通じて自機宛ての無線信号を受信部 2 にて受信し、復調して制御データや音声データを得る。

制御周期検出部 1 0 は、受信部 2 にて受信した制御情報より制御周期  $T$  を示す情報を抽出し、電力検出部 3 と送信部 5 に出力する。

## 【 0 0 3 8 】

電力検出部 3 は、基地局からの無線信号の受信電力を、制御周期  $T$  で平均化して測定し、この測定した受信電力を T P C ビット生成部 4 に通知する。

## 【 0 0 3 9 】

T P C ビット生成部 4 は、上記測定した電力と基準値を比較し、電力が基準値より大きければ、電力減少を指示する T P C 信号を生成し、一方、基準値より小さければ電力増大を指示する T P C 信号を生成する。このようにして生成された T P C 信号は、送信部 5 に出力される。

## 【 0 0 4 0 】

送信部 5 は、制御データや音声データを無線周波の信号に載せて送信するもので、そのうち制御信号伝送チャネルを通じて、T P C ビット検出部 1 3 にて検出した T P C 信号を、制御周期検出部 1 0 からの制御周期  $T$  に応じた周期で基地局に向けて送信する。

## 【 0 0 4 1 】

次に、上記構成の無線通信システムの送信電力制御周期の可変処理動作について説明する。図 3 は、そのシーケンスを示すものである。

基地局では、移動局から受信した信号を、伝送路変動速度検出部 2 0 が監視し、そのフェージング周期から移動局との間の伝送路の変動速度  $S$  を検出する。ここで、上記変動速度  $S$  が、基準値  $S 1$  以上  $S 2$  未満であったとする。

## 【 0 0 4 2 】

そして、基地局では、上記検出された伝送路変動速度  $S$  に基づいて、制御周期判定部 2 1 が送信電力の制御周期  $T$  を決定する。なお、ここで伝送路変動速度  $S$

が、基準値  $S_1$  以上  $S_2$  未満であることより、制御周期  $T$  は  $T_s$  に決定される。

【0043】

このようにして決定された制御周期  $T$  は、送信部 15 により移動局宛ての制御信号伝送チャネルの載せられて、移動局に向け送信される。なお、これ以後、基地局は、制御周期  $T_s$  で、送信電力の制御を実施する。

【0044】

これに対して、移動局は、上記制御信号伝送チャネルを通じて、制御周期検出部 10 が制御周期  $T (= T_s)$  を受信すると、電力検出部 3 がこの周期で基地局からの受信信号の受信電力を平均化して測定する。

【0045】

そして、移動局は、TPCビット生成部 4 が、上記測定された受信電力と基準値を比較し、電力が基準値より大きければ、電力減少を指示する TPC 信号を生成し、一方、基準値より小さければ電力増大を指示する TPC 信号を生成する。

【0046】

このようにして生成された TPC 信号は、送信部 5 より制御信号伝送チャネルを通じて基地局に向け送信される。なお、これ以後、移動局では、基地局より新たな制御周期  $T$  の通知があるまで、上記制御周期  $T_s$  で電力検出部 3 が基地局からの受信信号の電力を平均化して測定し、この測定結果に基づいて TPC 信号を生成し、基地局に向け送信する。

【0047】

やがて、基地局側において、伝送路変動速度検出部 20 により検出される変動速度  $S$  が、基準値  $S_1$  未満、あるいは基準値  $S_2$  以上であると、基地局では、制御周期判定部 21 が、送信電力の制御周期を  $T_1$  に決定する。

【0048】

新たに決定された制御周期  $T_1$  は、直ちに制御信号伝送チャネルを通じて移動局に通知され、これ以後、基地局は、新たに決定された制御周期  $T_1$  で、送信電力の制御を実施する。

【0049】

これに対し、新たな制御周期  $T_1$  が通知された移動局は、電力検出部 3 が新た

な制御周期  $T_1$  で基地局からの受信信号の受信電力を平均化して測定する。

そして、移動局は、TPCビット生成部4が、上記測定された受信電力と基準値を比較し、電力が基準値より大きければ、電力減少を指示するTPC信号を生成し、一方、基準値より小さければ電力増大を指示するTPC信号を生成する。

【0050】

このようにして生成されたTPC信号は、送信部5より制御信号伝送チャネルを通じて基地局に向け送信される。

以後、移動局では、基地局より新たに通知された制御周期  $T_1$  で、電力検出部3が受信電力を平均化して測定し、この測定結果に基づいてTPC信号を生成して基地局に向け送信する。

【0051】

以上のように、上記構成の無線通信システムでは、基地局と移動局との間の伝送路変動速度  $S$  が、基準値  $S_1$  未満の低速時（図4（a）参照）、あるいは基準値  $S_2$  以上の超高速時（図4（c）参照）には、比較的長い周期  $T_1$  にて受信電力を平均化した測定値に基づいて、送信電力を制御する。

【0052】

一方、上記伝送路変動速度  $S$  が高速な基準値  $S_1$  以上  $S_2$  未満である場合（図4（b）参照）には、比較的短い周期  $T_s$  にて受信電力を平均化した測定値に基づいて、送信電力を制御するようにしている。

【0053】

すなわち、伝送路変動速度  $S$  が、基準値  $S_1$  未満の低速時には、受信電力の測定時間を長くして雑音の影響による測定誤差を抑制して制御精度を高め、伝送路変動速度  $S$  が高速な基準値  $S_1$  以上  $S_2$  未満である場合には、受信電力の測定時間を短くして高速な伝送路変動に対する追従性を高めて、制御精度を高めるようにしている。

【0054】

図5は、伝送路変動速度  $S$  と所要信号対干渉波比の関係を、（a）制御周期  $T$  が短い場合（ $T = T_s$ ）と、（b）制御周期  $T$  が長い場合（ $T = T_1$ ）とでそれぞれ示すものである。

## 【 0 0 5 5 】

この図に示すように、伝送路変動速度が基準値  $S_1$  より遅い低速域では、制御周期が長い場合 (a) が有効であり、一方、伝送路変動速度が基準値  $S_1$  より速い高速域では、制御周期が短い場合 (a) が有効であることがわかる。

## 【 0 0 5 6 】

次に、伝送される信号が誤り訂正符号化、インタリーブされている場合について説明する。伝送路変動は、変動速度の速い瞬時変動と、変動速度が瞬時変動の  $1/100$  以下と遅い距離変動／シャドウイング変動に分けられる。

## 【 0 0 5 7 】

まず、瞬時変動のみの影響について考える。

ある所要品質を満たすために必要な信号対干渉比は、図 6 (a) のように、伝送路変動が速くなるとインタリーブ効果のため、特性が向上する。また、送信電力制御の効果は、前述したように、図 5 (a) または (b) のように伝送路への追従が容易な低速時に大きく、高速になるにつれ効果が減少する。

## 【 0 0 5 8 】

したがって、瞬時変動に対する電力制御を行っている時には、図 6 (a) の特性と図 5 (a) または (b) の特性を合成したものになる。その特性例を、それぞれ図 6 (a)、(b) に示す。

## 【 0 0 5 9 】

この特性は、様々な形を取る可能性があるが、高速になるに従い、瞬時変動に対して電力制御を行った場合と行わない場合の差は非常に小さいものになる。つまり、超高速の領域では、瞬時変動に対する電力制御の効果はほとんどない。

## 【 0 0 6 0 】

ここで、距離変動／シャドウイング変動を考慮する。

距離変動／シャドウイング変動に対してのみ電力制御を行う場合には、測定した電力における瞬時変動の影響は測定精度を劣化させる。この影響を低減するには、受信電力の測定時間を長くして瞬時変動の影響を平均化すればよい。

## 【 0 0 6 1 】

また、先に説明したように測定時間を長くすると雑音の影響を低減できる。測

定時間を長く、すなわち、制御周期を長くすることは、伝送路変動に対する電力制御の追従速度を低下させることになるが、伝送路変動が超高速な場合は瞬時変動に対する電力制御の効果はほとんどないので、距離変動／シャドウイング変動に対する効果が向上し、すべての伝送路変動を考慮した特性は向上する。

## 【 0 0 6 2 】

以上のような理由から、図 2 に示すように、伝送路変動速度に応じて電力制御周期を変える構成をとり、伝送路変動が遅い領域の制御周期を高速領域の制御周期より長く、かつ、超高速領域の制御周期を高速領域の制御周期より長くしている。

## 【 0 0 6 3 】

したがって、上記構成の無線通信システムによれば、低速、高速、超高速の各伝送路変動速度に適した制御周期により、送信電力を制御するようにしているため、送信電力制御の効果を高く発揮することができる。

## 【 0 0 6 4 】

尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態では、基地局側の送信信号を制御する場合について説明したが、移動局と基地局の構成を入れ替えて、移動局側の送信電力を制御することも可能であることはいうまでもない。

## 【 0 0 6 5 】

また、例えば、上述の実施形態では、伝送路変動速度検出部 20 により検出される変動速度  $S$  が、基準値  $S_1$  未満の場合と基準値  $S_2$  以上の場合に、同じ制御周期を  $T_1$  とするようにしたが、これに限定されるものではなく、制御周期  $T_s$  より長い周期であれば、異なる制御周期であってもよい。

## 【 0 0 6 6 】

さらに、上述の実施形態では、送信電力を制御する基地局側で、伝送路の変動速度を検出するようにしたが、移動局側で伝送路の変動速度を検出するようにしてもよい。

## 【 0 0 6 7 】

またこの場合、伝送路の変動速度の検出を、フェージングの周期から検出に代



わり、移動局側に設けられる移動速度の検出器（例えば、自動車のスピードメータ）の検出結果から推定して伝送路の変動速度の検出を行うようにしてもよい。

その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいうまでもない。

#### 【 0 0 6 8 】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、この発明では、伝送路変動速度検出手段にて伝送路の変動速度を検出し、この変動速度が第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満の場合には、一方の局にて受信される他方の局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期で平均化して求め、この受信電力レベルに応じて他方の局の送信電力レベルを制御し、一方、上記変動速度が第 1 の閾値未満あるいは第 2 の閾値以上の場合には、一方の局にて受信される他方の局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期よりも長い周期で平均化して求め、この受信電力レベルに応じて他方の局の送信電力を制御するようにしている。

#### 【 0 0 6 9 】

すなわち、伝送路変動速度が、第 1 の閾値未満の低速時には、受信電力の測定時間を長くして雑音の影響による測定誤差を抑制して制御精度を高め、伝送路変動速度  $S$  が高速な第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満である場合には、受信電力の測定時間を短くして高速な伝送路変動に対する追従性を高めて、制御精度を高めるようにしている。

#### 【 0 0 7 0 】

そして、伝送路変動速度  $S$  がさらに高速な第 2 の閾値以上である場合には、もはや伝送路変動に対する最適な追従が行えないことや瞬時変動への追従による電力制御効果の低下を考慮して、受信電力の測定時間を長くして、距離変動／シャドウイング変動に適した送信電力制御を行うようにしている。

#### 【 0 0 7 1 】

したがって、この発明によれば、低速、高速、超高速の各伝送路変動速度に適した制御周期により、送信電力を制御するようにしているため、送信電力制御の効果を高く発揮することが可能な無線通信システムを提供できる。

## 【 0 0 7 2 】

また、この発明では、伝送路変動速度検出手段にて検出された変動速度が第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満の場合には、通信相手局の送信信号の受信電力レベルを所定の周期で平均化して求め、一方、上記変動速度が第 1 の閾値未満あるいは第 2 の閾値以上の場合には、通信相手局の送信信号の受信電力レベルを上記所定の周期よりも長い周期で平均化して求め、このようにして求めた受信電力レベルに基づく情報を通信相手局に送信して、通信相手局の送信電力レベルを制御するようにしている。

## 【 0 0 7 3 】

すなわち、伝送路変動速度が、第 1 の閾値未満の低速時には、受信電力の測定時間を長くして雑音の影響による測定誤差を抑制して制御精度を高め、伝送路変動速度  $S$  が高速な第 1 の閾値以上第 2 の閾値未満である場合には、受信電力の測定時間を短くして高速な伝送路変動に対する追従性を高めて、制御精度を高めるようにしている。

## 【 0 0 7 4 】

そして、伝送路変動速度  $S$  がさらに高速な第 2 の閾値以上である場合には、もはや伝送路変動に対する最適な追従が行えないことや瞬時変動への追従による電力制御効果の低下を考慮して、受信電力の測定時間を長くして、距離変動／シャドウイング変動に適した送信電力制御を行うようにしている。

## 【 0 0 7 5 】

したがって、この発明によれば、低速、高速、超高速の各伝送路変動速度に適した制御周期により、送信電力を制御するようにしているため、送信電力制御の効果を高く発揮することが可能な無線装置を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

この発明に係わる無線通信システムの一実施形態の構成を示す回路ブロック図

## 【図 2】

図 1 に示した無線通信システムの伝送路変動速度と送信電力制御の周期の関係

を示す図。

【図 3】

図 1 に示した無線通信システムの送信電力制御を説明するためのシーケンス図

【図 4】

伝送路変動速度と受信電力レベルの関係を説明するための図。

【図 5】

伝送路変動速度と所要信号対干渉波比の関係を説明するための図。

【図 6】

誤り訂正時の伝送路変動速度と所要信号対干渉波比の関係を説明するための図

【図 7】

従来の無線通信システムの構成を示す回路ブロック図。

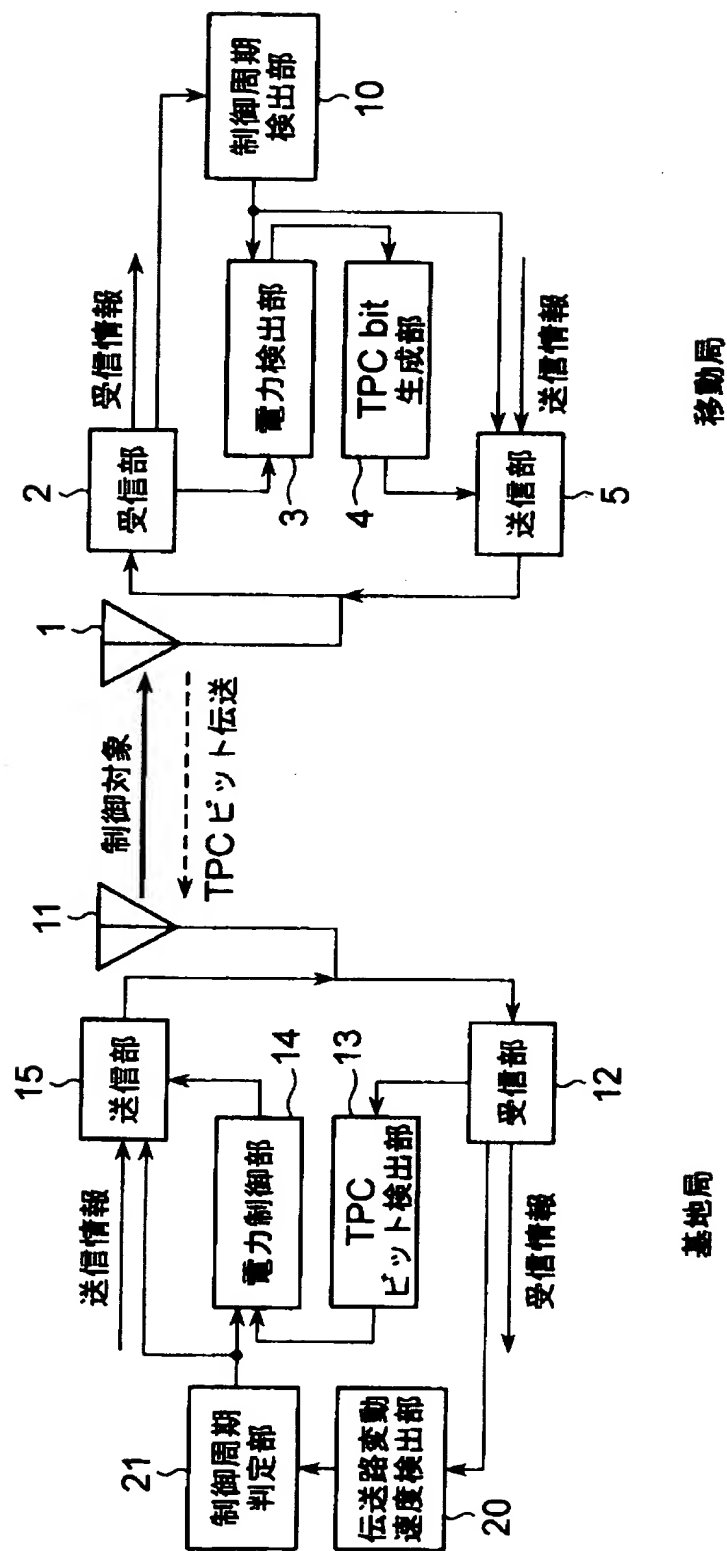
【符号の説明】

- 1 … アンテナ
- 2 … 受信部
- 3 … 電力検出部
- 4 … T P C ビット生成部
- 5 … 送信部
- 1 0 … 制御周期検出部
- 1 1 … アンテナ
- 1 2 … 受信部
- 1 3 … T P C ビット検出部
- 1 4 … 電力制御部
- 1 5 … 送信部
- 2 0 … 伝送路変動速度検出部
- 2 1 … 制御周期判定部

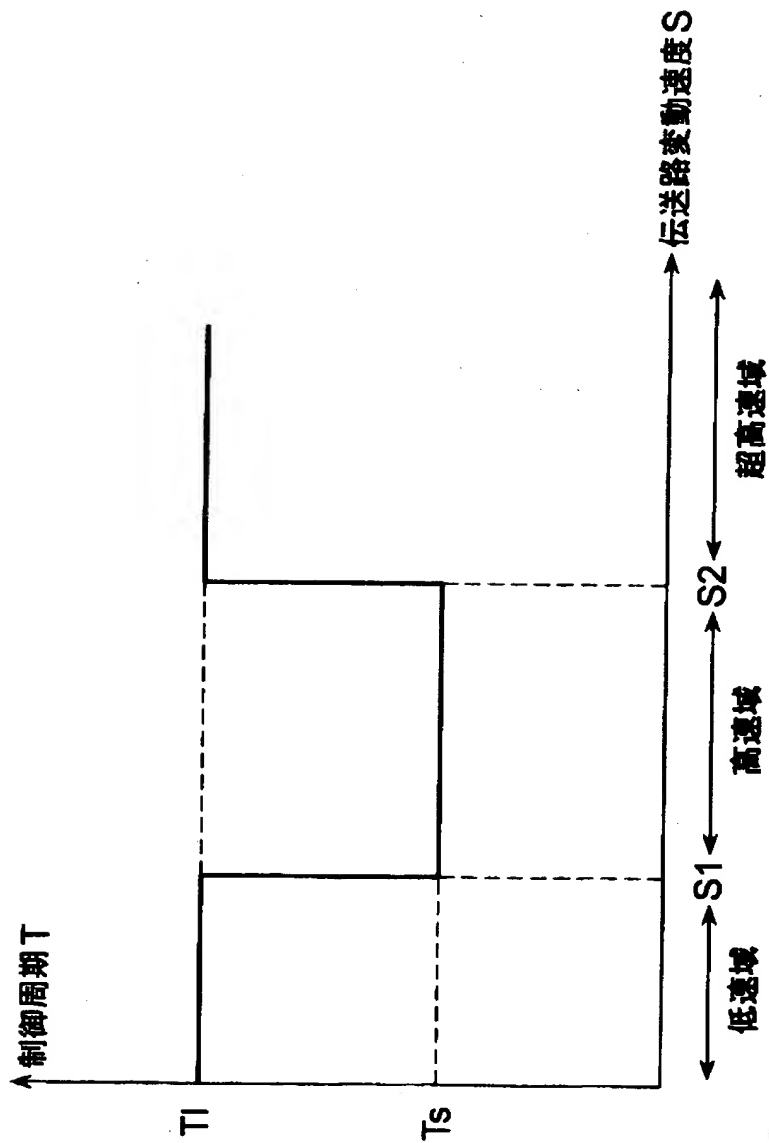
【書類名】

図面

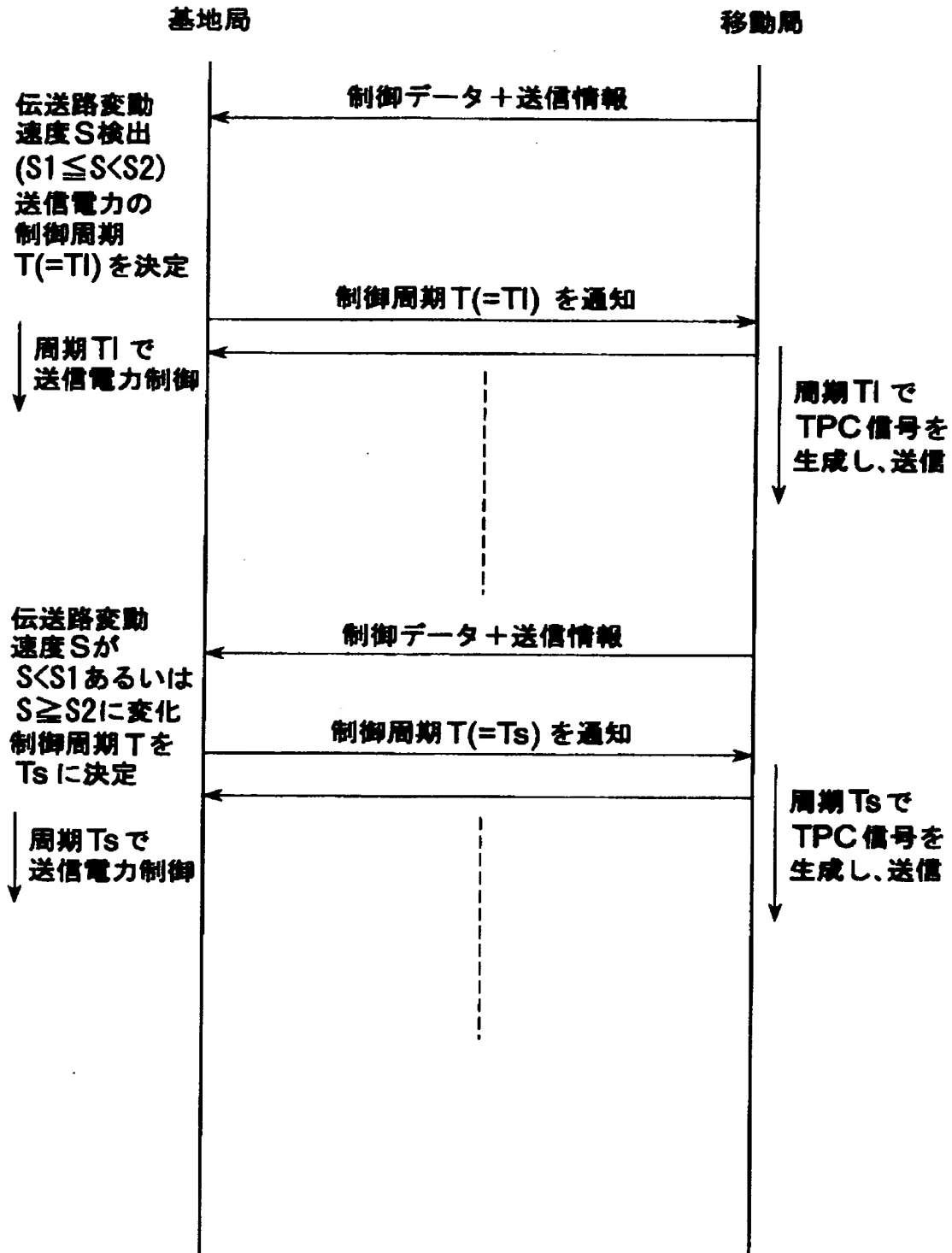
【図 1】



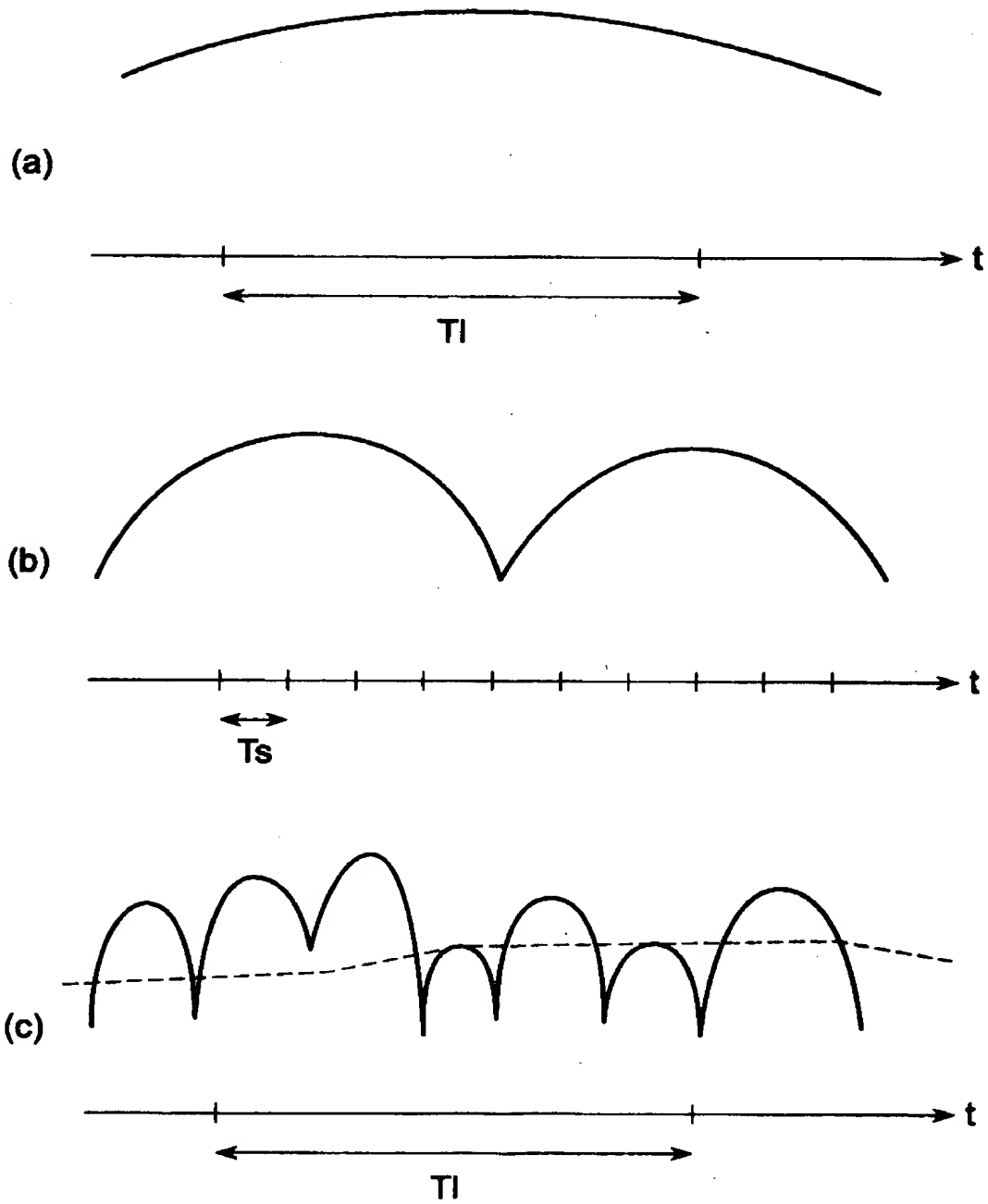
【図 2】



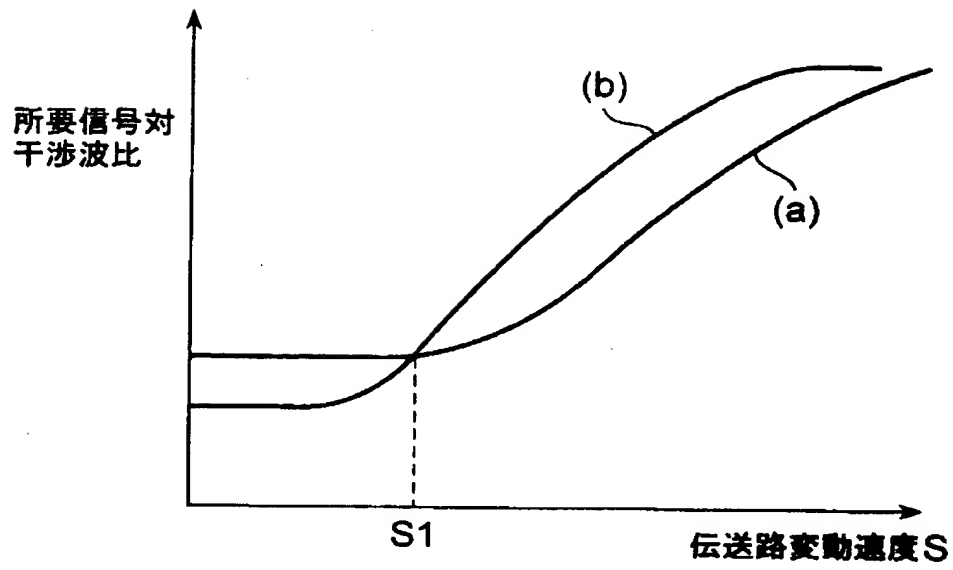
【図 3】



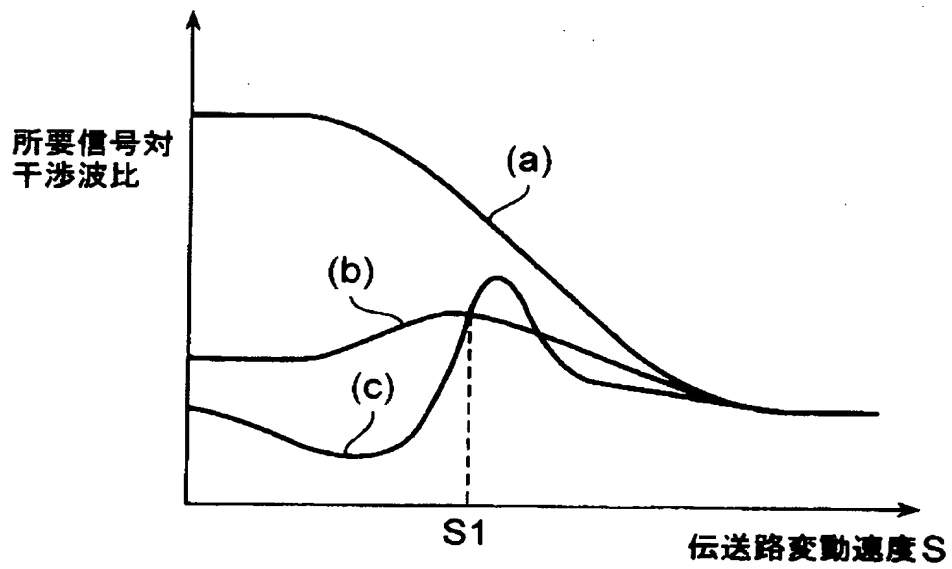
【図 4】



【図 5】

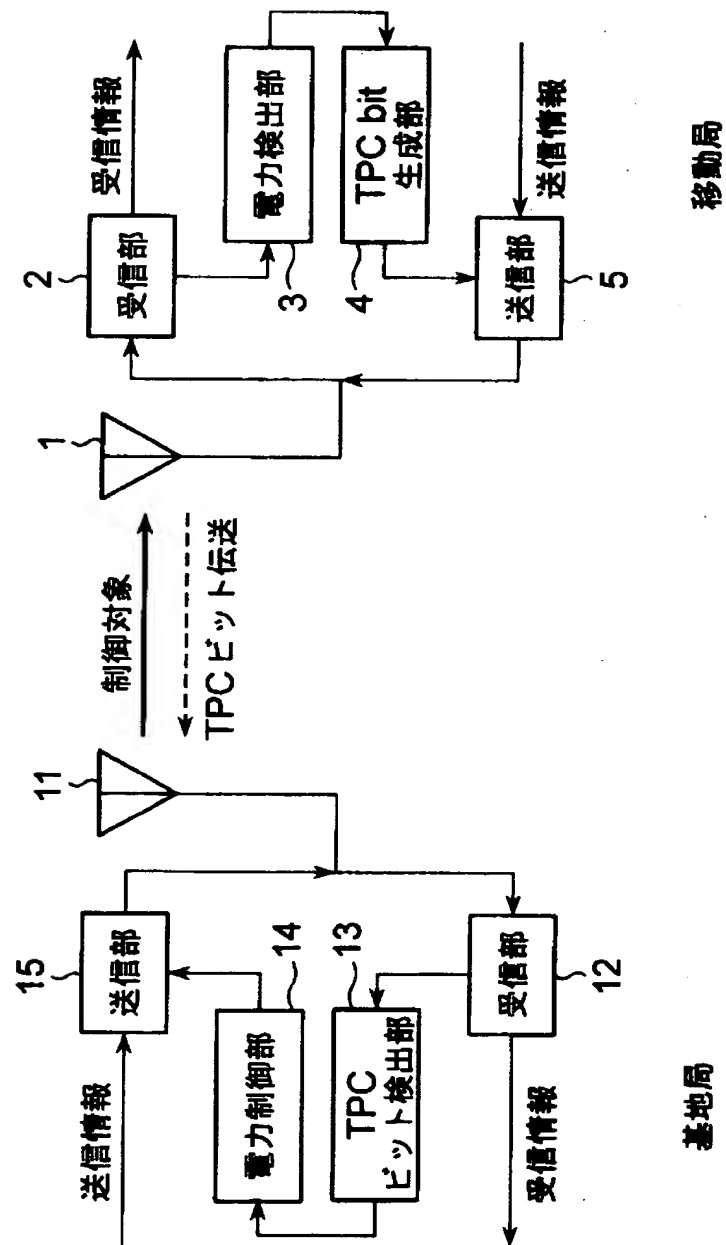


【図 6】





【図 7】



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】    送信電力制御周期の最適な切換制御を実施して、送信電力制御の効果を高く発揮することが可能な無線通信システムおよび無線装置を提供する。

【解決手段】    基地局の伝送路変動速度検出部 2 0 は、フェージング周期から移動局との間の伝送路の変動速度  $S$  を検出し、制御周期判定部 2 1 は、伝送路変動速度  $S$  が基準値  $S_1$  未満や基準値  $S_2$  以上の際に、送信電力の制御周期  $T$  を短周期  $T_1$  に設定し、基準値  $S_1$  以上基準値  $S_2$  未満の際には、制御周期  $T$  を長周期  $T_s$  に設定し、電力制御部 1 4 は、TPCビット検出部 1 3 が検出する TPC 信号に基づいて、制御周期  $T$  で送信部 1 5 の送信電力を制御する。移動局では、電力検出部 3 が、基地局からの無線信号の受信電力を、基地局より通知される制御周期  $T$  で平均化して測定し、TPCビット生成部 4 が、上記測定した電力と基準値を比較して TPC 信号を生成し、基地局に送信するようにしたものである。

【選択図】        図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝